

ACADEMIE DE MONTPELLIER

UNIVERSITE DE MONTPELLIER I

**DIPLOME D'ETUDES APPROFONDIES
PARASITOLOGIE: ECOLOGIE, PATHOLOGIE**

MEMOIRE DE STAGE

**Chimiorésistances et lutte antipaludique en zone urbaine d'Afrique soudano-sahélienne.
Reconnaître le paludisme?**

**présenté par
Evelyne LEFEBVRE-ZANTE**

Septembre 1989

ORSTOM

Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération.

Laboratoire de Paludologie (ORSTOM Dakar)

STAGE EFFECTUE

SOUS LA DIRECTION DU Dr J.F. TRAPE.

φ52 ANOPAL φ4, LEF



F 30660

CHIMIORESISTANCES ET LUTTE ANTIPALUDIQUE EN ZONE URBAINE D'AFRIQUE SOUDANO-SAHELIENNE: RECONNAITRE LE PALUDISME?

I. INTRODUCTION.

Avec l'abandon du concept d'éradication du paludisme au profit de celui de contrôle de cette affection, la chimiothérapie présomptive des syndrômes fébriles de l'enfant s'est progressivement imposée comme la stratégie de lutte antipaludique la mieux adaptée aux conditions épidémiologiques et socio-économiques actuelles de l'Afrique intertropicale.

Pour des raisons de coût et de tolérance, la chimiothérapie présomptive repose toujours essentiellement sur la chloroquine, malgré l'apparition, il y a dix ans en Afrique de l'Est, de souches de Plasmodium falciparum résistantes à la chloroquine (3) et leur extension à l'ensemble de l'Afrique intertropicale.

Dans le cas des zones urbaines, plusieurs particularités épidémiologiques du paludisme - gîtes anophéliens généralement repoussés en périphérie des zones urbanisées, forte hétérogénéité de la transmission, population concentrée bénéficiant de structures médicales relativement importantes - suggèrent qu'à partir de certains niveaux de chimiorésistance d'autres stratégies de lutte antipaludique pourraient être développées avec un meilleur rapport coût/efficacité.

Dans une première approche de cette question, nous avons recherché à Pikine, banlieue de Dakar au Sénégal, s'il existait des paramètres cliniques ou épidémiologiques, faciles à obtenir chez un enfant consultant pour fièvre, qui permettraient de choisir efficacement entre trois attitudes possibles vis-à-vis du risque paludisme chez cet enfant: abstention thérapeutique, traitement présomptif, confection d'une goutte épaisse.

II. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE.

1- Présentation de Pikine.

Située à environ 15 km au nord est de la capitale du Sénégal, Pikine est une ville-banlieue en pleine expansion démographique. D'après les recensements successifs, elle comptait 7 600 habitants en 1955, 71 780 en 1960 et 298 661 en 1976. Le dernier recensement pratiqué en 1988 en a dénombré 623 933. (Journal "Le Soleil", 22/12/1988).

Sur le plan de l'urbanisme, la ville est divisée en deux secteurs:

- Pikine ancien où les habitations sont régulièrement construites selon un plan cadastral.
- Pikine irrégulier où les constructions ont été réalisées sans plan d'urbanisme en fonction des besoins dus à l'accroissement de la population.

L'environnement immédiat de la ville est constitué par les niayes, dépressions interdunaires, constituées de sols riches en tourbe, favorables aux cultures maraîchères (2). Les niayes sont inondées en saison des pluies, elles s'assèchent totalement ou partiellement en saison sèche. Elles sont bordées par une ceinture de puits peu profonds utilisés pour l'arrosage, les céanes, où l'eau est présente toute l'année.

Le secteur de Pikine ancien est construit parallèlement à la grande niaye en dehors des zones inondables, ce qui n'est pas le cas de Pikine irrégulier où certains quartiers ont été construits directement dans les niayes sans travaux d'assainissement préalables.

Pikine est soumise à un climat tropical caractérisé par l'alternance de deux saisons:

- une courte saison des pluies de juillet à octobre.
- une longue saison sèche de novembre à juin.

La pluviométrie annuelle moyenne est de 475 mm (période 1947-1985). En 1987, année de l'étude, elle a été de 384,5mm.

2- Le paludisme à Pikine.

A Pikine, le paludisme est hypoendémique. Le parasite dominant est Plasmodium falciparum, il est parfois associé à Plasmodium malariae (4).

Une enquête sur la population générale menée à Pikine par Trape et al. (8) en 1989 a montré une prévalence brute de 3,77% avec une prévalence de 3,57% pour P.falciparum, 0,24% pour P.malariae et 0,04% pour P.ovale.

Dans les quartiers riverains de la grande niaye, où sont situés les principaux gîtes anophéliens, la prévalence était de 6,8% en fin de saison des pluies et de 4,4% en fin de saison sèche.

A distance de la grande niaye, la prévalence était de 2,9% en fin de saison des pluies et de 1,3% en fin de saison sèche.

Le vecteur du paludisme à Pikine est Anopheles arabiensis (Patton, 1905) (9). Ses gîtes larvaires principaux sont constitués par les niayes et les céanes.

La densité vectorielle, calculée à partir des captures de la faune matinale (captures intradomiciliaires après pulvérisation de Pyréthrine), est de 414 anophèles pour 100 pièces en saison des pluies et de 84 anophèles pour 100 pièces en saison sèche dans la zone d'habitation la plus proche de la grande niaye (8).

III. MATERIEL ET METHODES.

Le dispensaire Notre Dame du Cap-Vert, où a été effectuée l'étude, est l'un des plus importants dispensaires de Pikine. Tenu par des religieuses infirmières, il traite environ 25.000 malades chaque année.

Nos consultations ont été réalisées en moyenne deux fois par semaine, sauf en mars 1988 où leur nombre a été porté à quatre par semaine pour compenser la fermeture du dispensaire pendant le mois d'avril. Le nombre de malades examinés a varié selon les périodes, car il dépendait du nombre de malades fébriles ayant consulté au dispensaire pendant la période considérée.

Dès l'arrivée des enfants, l'infirmier du dispensaire prenait la température et nous adressait ceux dont la température rectale était supérieure ou égale à 38°. Les consultations, toutes pratiquées par un médecin, débutaient par une nouvelle prise de température rectale et par un interrogatoire, mené en wolof ou dans la langue maternelle de l'enfant, d'après un questionnaire type.

L'interrogatoire était suivi d'un examen clinique complet avec auscultation cardiopulmonaire, palpation de l'abdomen, recherche d'une anémie conjonctivale et examen ORL. Après que les résultats de l'examen clinique aient été consignés sur la fiche de l'enfant, chaque consultant subissait un prélèvement de sang au bout du doigt pour l'examen de la goutte épaisse.

Au total 37 paramètres ont été pris en compte (Tableau I).

IV. RESULTATS.

1 010 patients ont été examinés entre le 1er mai 1987 et le 1er avril 1988.

1- Description des malades du dispensaire.

Pendant la période de l'étude 25 639 patients se sont présentés au dispensaire:

- 5 277 (20,6%) étaient âgés de moins d'un an,
- 13 585 (53,0%) étaient âgés de 1 à 4ans,
- 6 777 (26,4%) étaient âgés de 5 à 14 ans.

Parmi la totalité des patients 4 437 (17,3%) étaient fébriles lors de la consultation. La répartition de ces consultants montre un minimum en mai (195 fébriles sur 2 026 consultants soit 9,6%) et un maximum en novembre (517 fébriles sur 2281 consultants soit 22,6%).

Notre étude a porté sur 1 010 patients fébriles parmi les 4 437 du dispensaire pour la période considérée (22,7%).

2- Description des malades de l'étude.

Les 1 010 malades se répartissent en 563 garçons et 447 filles.

La répartition par âge est la suivante:

- moins de 6 mois : 57 consultants (5,7%),
- de 6 à 11 mois : 178 consultants (17,7%),
- de 12 à 17 mois : 154 consultants (15,2%),
- de 18 à 23 mois : 99 consultants (9,8%).
- de 2 ans à 4 ans : 299 consultants (29,6%)
- de 5 ans à 9 ans : 162 consultants (16,0%)
- de 10 ans à 14 ans : 61 consultants (6,0%)

2-1. Réponses à l'interrogatoire.

L'analyse des réponses aux différentes questions de l'interrogatoire montre que:

- le premier symptôme apparu est le plus souvent la fièvre (759 cas), puis viennent la diarrhée (50 cas), la toux (47 cas), les céphalées (47 cas) et les douleurs abdominales (38 cas). Ces deux derniers symptômes n'ont été recherchés que chez les enfants de plus de deux ans.
- le délai entre l'apparition du premier symptôme et la consultation est en moyenne de cinq jours (de 0 à 3 jours 62,9%; de 4 à 7 jours 28,8%; plus de 7 jours 8,3%).
- l'existence de fièvre est rapportée dans 1 005 cas (99,5%).
- le délai entre le début de la fièvre et la consultation est en moyenne de quatre jours (de 0 à 3 jours 64,3%; de 4 à 7 jours 28,5%; plus de 7 jours 7,2%).
- les symptômes les plus fréquemment rapportés sont:
 - . l'écoulement nasal dans 835 cas (82,6%),
 - . la toux dans 731 cas (72,3%),
 - . les vomissements dans 428 cas (42,3%),
 - . la diarrhée dans 346 cas (34,2%),
 - . les convulsions dans 13 cas (1,2%).

Chez les enfants de plus de deux ans les céphalées ont été signalées 325 fois (73,2%) et les douleurs abdominales 228 fois (22,5%).

2-2. Résultats de l'examen clinique.

L'étude de la température rectale montre la répartition suivante:

- inférieure à 38° : 67 cas (6,6%),
- de 38° à 38°4 : 200 cas (19,8%),
- de 38°5 à 38°9 : 235 cas (23,3%),
- de 39° à 39°4 : 213 cas (21%),
- de 39°5 à 39°9 : 167 cas (16,5%),
- supérieure ou égale à 40° : 128 cas (12,6%)

L'existence de températures inférieures à 38° s'explique par le délai entre la prise initiale de température, qui servait à sélectionner les enfants, et celle accompagnant l'examen clinique.

L'inspection retrouve :

- une anémie conjonctivale dans 50 cas (5%),
- la présence de lésions cutanées dans 86 cas (8,5%).

La palpation met en évidence :

- une splénomégalie chez 54 patients (5,3%). Elle est classée R1 dans 47 cas, R2 dans 5 cas, R3 dans 2 cas.
- une hépatomégalie chez 11 patients (1,1%).
- l'association hépatosplénomégalie n'est réalisée que dans quatre cas (0,4%).

L'auscultation permet de percevoir :

- des râles bronchiques dans 95 cas (9,2%),
- des râles crépitants dans 6 cas (0,6%).

L'examen ORL montre :

- une gorge normale dans 239 cas (23,7%),
- une gorge rouge dans 695 cas (68,8%),
- une gorge pathognomonique d'angine dans 74 cas (7,3%).
- une otite externe dans 72 cas (7,7%),
- une otite moyenne dans 188 cas (20,1%),
- une otite purulente dans 34 cas (3,6%).
- dans 641 cas (63,4%) le tympan est normal, dans 75 cas il n'a pu être examiné.

L'examen neurologique révèle :

- des troubles de la conscience dans 7 cas (0,7%)
- un syndrome méningé dans 3 cas (0,3%). Pour ces trois cas, des troubles de la conscience étaient associés.

Au terme de l'interrogatoire et de l'examen clinique les diagnostics présumés suivants ont été portés par le médecin:

- indéterminé : 205 cas (20,3%),
- rhinopharyngite : 319 cas (31,6%),
- otite : 197 cas (19,5%),
- angine : 77 cas (7,6%),
- bronchite : 77 cas (7,6%),
- gastro-entérite : 34 cas (3,3%),
- varicelle : 28 cas (2,7%),
- affections cutanées : 40 cas (3,9%),
- pneumopathie : 7 cas (0,7%),
- rougeole : 5 cas (0,5%),
- coqueluche : 4 cas (0,4%),
- divers : 85 cas (8,4%)

Indépendamment du diagnostic porté, 216 malades (21,4%) ont été considérés comme suspects de paludisme clinique.

2-3 Résultats de l'examen parasitologique.

Parmi les 1 010 enfants fébriles prélevés, 159 avaient une goutte épaisse positive ce qui correspond à une prévalence brute de 15,7% pour notre étude.

3- Description des malades dont la goutte épaisse est positive.

3-1 Résultats parasitologiques.

Plasmodium falciparum est observé sur toutes les lames positives (15,74%); il est associé à P. malariae dans deux cas (0,2%) et à P. ovale dans un cas (0,1%).

La présence de gamétocytes de P. falciparum est observée dans 63 cas (6,24%). Dans six cas (0,6%), les gamétocytes sont les seuls éléments parasitaires observés.

La mesure de la densité parasitaire selon la méthode décrite par Trape (6) montre que 7 infections sont de classe 1 (densité parasitaire inférieure à 50 parasites par μ l de sang), 13 de classe 2 (50-500/ μ l), 30 de classe 3 (500-5000/ μ l), 61 de classe 4 (5 000-50 000/ μ l) et 48 de classe 5 (plus de 50 000/ μ l).

Dans les trois cas d'association d'espèces, la densité parasitaire de P.falciparum est supérieure d'au moins une classe à celle de l'espèce associée.

Les gamétocythémies isolées sont de classe 1 dans 5 cas et de classe 2 dans un cas.

L'étude de la répartition mensuelle des gouttes épaisses positives permet de séparer deux périodes (Tableau II):

- de février à août: la prévalence est stable à un niveau faible. La proportion de gouttes épaisses positives varie de 5,9% à 11,1%. Si on exclut les gamétocythémies isolées, la prévalence moyenne est de 5,6% et le maximum observé est de 7,9%. Seulement 22,6% des infections palustres sont observées durant cette période de sept mois.

- de septembre à janvier: on observe successivement une augmentation rapide de la proportion de gouttes épaisses positives (17,4% en septembre, 27,4% en octobre, 33,7% en novembre), un maximum en décembre (46,3%), puis une chute brutale en janvier (16,0%).

L'analyse des résultats en fonction de l'âge montre que la proportion de gouttes épaisses positives est d'autant plus élevée que l'âge augmente (1,7% chez les enfants de moins de 6 mois, 5,6% entre 6 mois et 11 mois, 10,7% entre 1 an et 23 mois, 21,0% entre 2 et 4 ans, 19,1% entre 5 et 9 ans, 44,3% entre 10 et 14 ans).

3-2 Etude clinique.

L'analyse statistique préliminaire des données sur la densité parasitaire réunies lors de cette étude, d'une part, et lors du suivi longitudinal à domicile de plusieurs échantillons d'enfants, d'autre part, (Trape et al. à paraître) indiquait :

- une très faible probabilité pour les infections de classe 2 d'être associées à un paludisme clinique ($p < 0,1$),
- une forte probabilité pour les infections de classe 3 d'être associées à un paludisme clinique ($p > 0,7$),
- une association quasi constante des classes 4 et 5 avec un paludisme clinique.

De même, pour les 1 010 enfants consultants de cette étude, le nombre fortuit attendu de gouttes épaisses positives était de 10 pour la classe 1, 9 pour la classe 2, 4 pour la classe 3, 2 pour la classe 4 et 1 pour la classe 5.

Dans l'étude clinique du paludisme nous séparerons donc les cas associés à une parasitémie de classe 3, 4 ou 5, seuls considérés ici comme "vrais" cas de paludisme, de ceux associés à une classe 1 ou 2, qui feront l'objet d'une analyse séparée.

3-2-1- les formes simples.

* définition

Nous considérons comme formes simples l'ensemble des cas sans signes neurologiques pour lesquels:

- soit le diagnostic de paludisme est apparu comme le plus probable au terme de l'examen clinique (48 malades).
- soit le diagnostic de paludisme n'a pas été formellement écarté malgré l'existence de signes ou symptômes évocateurs d'une autre affection (7 malades pour lesquels le diagnostic porté était rhinopharyngite dans 4 cas et otite dans 3 cas).

* âge

Parmi ces 55 malades on comptait:

- 5 enfants de moins de 2 ans (9,1%),
- 20 enfants âgés de 2 à 4 ans (36,4%),
- 14 enfants âgés de 5 à 9 ans (25,4%)
- 16 enfants de plus de 10 ans (29,1%).

* température

L'étude de la température montre qu'elle était

- inférieure à 38° dans 2 cas (3,6%),
- comprise entre 38° et 38°9 dans 9 cas (16,4%),
- comprise entre 39° et 39°9 dans 16 cas (29,1%),
- supérieure ou égale à 40° dans 28 cas (50,9%).

* densité parasitaire

la répartition selon les densités parasitaires

montre que:

- 14 enfants étaient de classe 3 (25,4%),
- 23 de classe 4 (41,8%)
- 18 de classe 5 (32,8%).

* symptomatologie

Chez ces 55 malades les principaux signes et symptômes observés étaient les suivants:

- céphalées dans 42 cas (76%),
- vomissements dans 29 cas (51%),
- douleurs abdominales dans 28 cas (49%),
- diarrhée dans 13 cas (24%),
- anémie conjonctivale dans 9 cas (16%),
- splénomégalie dans 6 cas (11%),
- hépatomégalie dans 2 cas (4%).

Les associations les plus fréquentes étaient:

- céphalées et vomissements: 26 cas (47%),
- céphalées et douleurs abdominales: 24 cas (43%),
- vomissements et douleurs abdominales: 19 cas (34%),
- céphalées, vomissements et douleurs abdominales: 17 cas (30%),
- céphalées et diarrhée: 8 cas (14%),
- céphalées et anémie conjonctivale: 8 cas (14%),
- vomissements et diarrhée: 8 cas (14%),
- douleurs abdominales et diarrhée: 8 cas (14%).

L'intervalle entre le début de la maladie et la consultation était de moins de trois jours chez 19 malades (34,6%), entre trois et cinq jours chez 28 malades (50,9%) et de plus de cinq jours chez 8 malades (14,5%).

Par ailleurs, il faut noter que l'interrogatoire retrouve la notion de rhinorrhée dans 31 cas et de toux dans 31 cas également.

* relations entre densité parasitaire, âge, température et symptômes.

- En étudiant la répartition des densités parasitaires en fonction de l'âge, on constate que les parasitémies de classe 3 ont été plus fréquentes avant 5 ans (36%) qu'entre 5 et 9 ans (21%) et 10 et 14 ans (12,5%); mais la différence n'est pas significative ($p > 0,05$).

- La répartition des densités parasitaires en fonction de la température montre que la densité parasitaire est d'autant plus forte que la température est élevée. On observe notamment que 42,8% des malades avec 40° de fièvre, ou plus, ont une densité parasitaire de classe 5.

- La répartition des densités parasitaires en fonction des symptômes montre que la fréquence des symptômes augmente avec la densité parasitaire.

- L'étude des températures en fonction de l'âge ne montre pas de relation entre l'importance de la température et l'âge des enfants.

- L'étude des symptômes selon l'âge montre que:

- les céphalées sont presque toujours présentes à partir de 5 ans (100% de 5 à 9 ans, 93,7% de 10 à 14 ans).
- les vomissements s'observent à tous les âges et plus particulièrement chez les grands enfants (75% de plus de 10 ans ont des vomissements).
- Les douleurs abdominales sont moins fréquentes chez les jeunes enfants (45%) mais la difficulté de l'interrogatoire peut expliquer ce chiffre. Chez les grands enfants, elles ont une fréquence stable (64% chez les 5-9 ans, 62,7% chez les plus de 10 ans).

L'étude des symptômes en fonction de la température montre que la fréquence de chacun des principaux signes ou symptômes est indépendante de l'importance de la fièvre lors de la consultation.

3-2-2 Les formes trompeuses.

* Définition

Nous décrivons sous ce nom les accès palustres révélés par l'examen parasitologique systématique, alors qu'au terme de l'examen clinique le malade n'a pas été considéré comme suspect de paludisme. 77 malades sont dans ce cas, soit 55% des cas de paludisme clinique (un cas supplémentaire présentant des convulsions est exclu de cette série et sera traité avec les formes neurologiques).

* âge

Les 77 malades de ce groupe étaient répartis en:

- 27 enfants de moins de 2 ans (35,1%),
- 33 enfants âgés de 2 à 4 ans (42,8%),
- 12 enfants âgés de 5 à 9 ans (15,6%),
- 5 enfants âgés de 10 à 14 ans (6,5%).

* diagnostic

Chez ces malades les diagnostics portés ont été les suivants:

- rhinopharyngite dans 34 cas (moins de 2 ans: 15 cas; 2-4 ans: 13 cas; 5-9 ans: 5 cas; 10-14 ans: 1 cas),
- otite dans 10 cas (moins de 2 ans: 3 cas; 2-4 ans: 6 cas; 5-9 ans: 1 cas),
- angine dans 11 cas (moins de 2 ans: 2 cas; 2-4 ans: 2 cas; 5-9 ans: 5 cas; 10-14 ans: 2 cas),
- bronchite dans 9 cas (moins de 2 ans: 2 cas; 2-4 ans: 6 cas; 5-9 ans: 1 cas),
- gastro-entérite dans 3 cas (moins de 2 ans: 1 cas; 2-4 ans: 2 cas),
- pneumopathie dans 1 cas (moins de 2 ans),
- impétigo dans 1 cas âgé de 3 ans et suspicion de tuberculose dans un cas âgé de 14 ans,
- dans sept cas, le diagnostic était resté indéterminé sans que le paludisme n'ait pu être suspecté: ces malades étaient âgés de moins de 2 ans dans 3 cas, de 2 à 4 ans dans 3 autres cas et de 10 à 14 ans dans le dernier cas.

* température

Les températures étaient ainsi réparties:

- inférieures à 38°: 1 cas (1,3%),
- comprises entre 38° et 38°9: 18 cas (23,4%),
- comprises entre 39° et 39°9: 31 cas (40,2%),
- supérieures ou égales à 40°: 27 cas (35,1%).

* densités parasitaires

L'étude des classes de densité parasitaire montre que:

- 15 enfants étaient de classe 3 (19,5%),
- 35 enfants étaient de classe 4 (45,4%),
- 27 enfants étaient de classe 5 (35,1%).

* symptomatologie

L'interrogatoire et l'examen clinique ont révélé:

- des céphalées dans 36 cas (46,7%),
- des vomissements dans 33 cas (42,8%),
- des douleurs abdominales dans 19 cas (24,6%),
- une diarrhée dans 13 cas (16,8%),
- une splénomégalie dans 10 cas (12,9%),
- une anémie conjonctivale dans 7 cas (9%),
- une hépatomégalie dans 3 cas (3,8%).

Les associations les plus fréquentes étaient:

- céphalées et douleurs abdominales: 15 cas (19,5%),
- céphalées et vomissements: 13 cas (16,8%),
- vomissements et douleurs abdominales: 9 cas (11,6%),
- vomissements et diarrhée: 7 cas (9%),
- céphalées, vomissements et douleurs abdominales: 6 cas (7,8%)

L'intervalle entre le début de la maladie et la consultation a été de moins de trois jours dans 29 cas (37,7%), de trois à cinq jours dans 33 cas (42,8%) et de plus de cinq jours dans 15 cas (19,5%).

* Relations entre densités parasitaires, âge, température et symptômes.

La répartition des densités parasitaires et des températures en fonction de l'âge ne montre pas de relation entre l'âge et la densité parasitaire d'une part, entre l'âge et la température d'autre part.

La répartition des densités parasitaires en fonction de la température montre que la densité parasitaire est d'autant plus forte que la température est élevée: 48,1% des malades ayant une température supérieure ou égale à 40° ont une densité parasitaire de classe 5.

La répartition des densités parasitaires en fonction des symptômes ne montre pas de relation nette entre la fréquence des symptômes et l'importance de la densité parasitaire, à l'exception toutefois des vomissements dont la fréquence est sensiblement plus élevée (63%) chez les malades de classe 5.

L'étude des symptômes en fonction de l'âge montre que

- les céphalées sont toujours présentes chez les grands enfants (100% après l'âge de cinq ans),
- les vomissements sont observés avec la même fréquence quel que soit l'âge (en moyenne 42%),
- les douleurs abdominales sont moins souvent signalées chez les enfants de 2 à 4 ans (27,2%) que chez les plus âgés (59% entre 5 et 14 ans) mais, là encore, la difficulté de l'interrogatoire peut expliquer cette différence.

L'étude des symptômes en fonction de la température ne met en évidence aucune relation entre les symptômes observés et la valeur de la température au moment de la consultation, sauf pour les douleurs abdominales qui sont plus fréquentes chez les patients ayant moins de 39° de fièvre ($p < 0,05$).

3-2-3- Les formes neurologiques.

Sept malades (5% de l'ensemble des cas de paludisme clinique) présentaient des signes neurologiques: coma dans trois cas, convulsions dans quatre cas.

Il s'agissait de six garçons et une fille. Un de ces patients est décédé quelques heures après la consultation, malgré la mise en place rapide d'une perfusion de quinine. Aucun des trois malades avec coma n'a présenté de convulsions.

Les principales caractéristiques de ces malades sont indiquées sur le tableau III.

On remarque que six des sept patients avaient une température supérieure à 39°5. On retrouve également la notion de vomissements chez six d'entre eux.

Un seul de ces malades n'avait pas été considéré comme suspect de paludisme (patient G.M.) car il présentait une otite moyenne qui a été tenue pour responsable de la fièvre, les convulsions étant attribuées à l'hyperthermie.

La densité parasitaire était élevée chez six malades (de 11 000 à 135 000/ μ l, moyenne 63 000/ μ l), faible dans un cas (3 100/ μ l). Chez ce dernier, qui avait présenté une convulsion, le début clinique datait de la veille. Ce malade prenait régulièrement de la chloroquine, la dernière prise datant d'une semaine.

4- Analyse des cas de densité parasitaire de classe 1 ou 2.

Cette catégorie de malades ayant une goutte épaisse positive de faible densité parasitaire (<500 parasites/ μ l) comprend 20 patients dont quatre ont moins de 2 ans, sept ont de 2 à 4 ans, quatre ont entre 5 et 9 ans et cinq ont entre 10 et 14 ans.

Leur température est inférieure à 38° dans 1 cas (5%) comprise entre 38° et 38°9 dans 8 cas (40%), entre 39° et 39°9 dans 8 cas (40%) et supérieure ou égale à 40° dans 3 cas (15%).

Les symptômes les plus fréquemment observés étaient les céphalées dans 11 cas (55%), les vomissements dans 10 cas (50%) et les douleurs abdominales dans 7 cas (35%).

Sur ces 20 malades, 14 n'avaient pas été considérés comme suspects de paludisme. Le diagnostic porté était rhinopharyngite dans 4 cas, otite et angine dans 2 cas, diarrhée et pneumopathie dans 1 cas, indéterminé dans 4 cas.

Sur deux des six malades considérés comme suspects de paludisme, quatre avaient un diagnostic indéterminé et deux une rhinopharyngite.

5- Analyse des malades dont l'infection palustre n'avait pas été suspectée lors de l'examen clinique.

Pour chaque diagnostic initialement posé au terme de l'examen clinique, nous avons comparé les principales caractéristiques des malades avec ou sans parasitémie évocatrice de paludisme clinique:

- les rhinopharyngites (319 cas totaux) étaient associées à un paludisme clinique dans 39 cas (12,2%). Ces malades présentaient plus souvent des céphalées (51% au lieu de 22,5%) et moins souvent une diarrhée (20% contre 44%). Leur température était nettement plus forte: 84% avaient plus de 39° au lieu de 46,1%.

- Les otites (197 cas totaux) étaient associées à un paludisme clinique dans 14 cas (7,1%). Pour ces patients, les céphalées et les douleurs abdominales étaient plus fréquentes (50% au lieu de 17,5% pour les céphalées et 35% au lieu de 3,2% pour les douleurs abdominales). Par ailleurs, les températures étaient nettement plus élevées (71% supérieures à 39° contre 46,8%).

- Les angines (77 cas totaux) étaient associées à un paludisme clinique dans 11 cas (14,3%). Ces patients présentaient plus souvent des céphalées (81% au lieu de 59%) ainsi que des vomissements (54% au lieu de 37%), mais moins fréquemment une diarrhée (9% contre 24%). Leur température était élevée (72% des températures étaient supérieures à 39° au lieu de 55,5%).

- Les bronchites (77 cas totaux) étaient associées à un paludisme clinique dans 9 cas (11,6%). La comparaison de la fréquence des symptômes entre les deux groupes de malades ne montre pas de différence notable, mais on constate que les malades ayant un paludisme clinique associé avaient une température plus élevée que les autres (77% avaient plus de 39° de fièvre contre 52%).

- Parmi les patients restés sans diagnostic (205 cas totaux), 60 ont présenté un paludisme clinique (29,2%). Dans ce cas, les céphalées et les douleurs abdominales étaient plus souvent notées (80% au lieu de 37% pour les céphalées; 55% au lieu de 26% pour les douleurs abdominales), et la température plus forte (77% des malades ayant un paludisme clinique avaient plus de 39° contre seulement 38,5% chez les autres).

- Enfin, parmi les 135 malades qui avaient reçu un autre diagnostic (rougeole, varicelle, coqueluche, gastro-entérite, impétigo, pneumopathie, etc.), six présentaient un paludisme clinique associé (4,4%). La comparaison des deux groupes de malades n'a montré de différence appréciable à aucun niveau. Par ailleurs, l'étude de ce groupe de patients révèle un petit nombre de cas de maladies infectieuses infantiles (40 cas totaux) dont aucun n'est associé à un paludisme clinique. Le nombre extrêmement faible de rougeole (5 cas) et de coqueluche (4 cas) peut être expliqué par la très importante campagne de vaccinations menée par le Ministère de la Santé Publique pendant les mois de janvier et février 87.

6- Etude des facteurs épidémiologiques.

6-1- Le lieu d'habitation.

Des enquêtes entomologiques d'une part, sérologiques et parasitologiques d'autre part, ont montré que l'exposition au paludisme à Pikine varie considérablement avec la distance des gîtes larvaires d'anophèles.

Ainsi, en saison des pluies, la densité vectorielle diminue d'un facteur 20 sur une distance de 900 mètres en s'éloignant de la grande niaye; en saison sèche, cette diminution atteint un facteur 100 (8). De même, alors que 81% des enfants âgés de 7 à 10 ans résidant à moins de 300 mètres de la grande niaye présentent des anticorps contre P. falciparum, cette proportion n'est plus que de 26% chez les enfants résidant à une distance comprise entre 300 et 900 mètres de la grande niaye (8). Lors d'une enquête parasitologique à domicile avec plan de sondage de la population générale, il a été observé chez les enfants de 0 à 14 ans:

- une prévalence moyenne de 6,4% en octobre et de 5,5% en juin chez ceux résidant à moins de 160 mètres des gîtes larvaires.
- une prévalence moyenne de 1,9% en octobre et de 1,4% en juin chez ceux résidant à une distance comprise entre 535 mètres et 660 mètres des gîtes larvaires.

Afin d'étudier l'influence du quartier de résidence dans la fréquence de survenue des accès palustres, nous avons divisé les malades en deux groupes, selon la distance qui sépare leur domicile des gîtes anophéliens principaux:

- le premier groupe, constitué par les malades habitant dans un lieu situé à moins de 300 m des gîtes, comprenait 390 enfants (38,6%). 86 d'entre eux (22%) avaient une goutte épaisse positive et le paludisme clinique (densité parasitaire de classe 3 à 5) a représenté 19% des motifs de consultation.

- le second groupe, formé par les malades ayant un lieu de résidence situé à plus de 300 m des gîtes, comportait 620 enfants (61,3%). 73 d'entre eux (11,7%) avaient une goutte épaisse positive et le paludisme clinique (densité parasitaire de classe 3 à 5) a représenté 10,5% des motifs de consultation. Dans ce groupe, il n'a pas été observé de différence entre les enfants résidant à une distance comprise entre 300 à 500 mètres des gîtes et ceux résidant à plus de 500 mètres.

6-2- Les voyages et les nuits hors du domicile.

Dans notre étude, 884 enfants (87,5%) sont nés dans une ville de la région du Cap-Vert: 789 à Pikine, 78 à Dakar et 17 à Rufisque; 105 (10,4%) sont nés en milieu rural ou dans d'autres régions du Sénégal et 21 (2%) à l'étranger (dans des pays d'Afrique de l'Ouest).

787 des 884 enfants nés en ville (89%) n'ont jamais quitté la région de Dakar. 109 d'entre eux avaient une goutte épaisse positive (13,8%), au lieu de 25 sur 97 (25,7%) chez ceux ayant déjà voyagé en dehors de la région de Dakar.

Chez les enfants nés en milieu rural ou dans d'autres régions du Sénégal, la proportion de gouttes épaisses positives est de 21,9% (23/105).

Chez les enfants résidant dans un quartier où la transmission du paludisme est faible (plus de 300 mètres des gîtes larvaires), nous avons étudié l'importance épidémiologique des voyages ou des nuits hors du domicile dans les deux mois précédents. La survenue d'un épisode clinique palustre (densité parasitaire de classe 3 à 5) est plus fréquente chez les enfants ayant voyagé récemment (18,5%, 10/54) que chez ceux n'ayant pas quitté leur domicile (9,7%, 55/566).

7- Analyse exhaustive des paramètres de l'étude.

7-1 Méthode.

A partir des 37 paramètres pris en compte dans notre étude, nous avons recherché, par traitement informatique, les combinaisons de paramètres ayant les meilleures sensibilité, spécificité, valeur prédictive positive et valeur prédictive négative pour la présence de Plasmodium falciparum sur la goutte épaisse.

- La sensibilité d'une combinaison est estimée par la proportion de vrais positifs chez les malades (sont considérés comme vrais positifs les sujets présentant un résultat positif pour la combinaison envisagée et ayant la maladie).
- La spécificité est estimée par la proportion de vrais négatifs chez les non malades (les vrais négatifs sont les sujets non malades ayant un résultat négatif pour la combinaison envisagée).
- La valeur prédictive positive (VPP) est estimée par la proportion de vrais positifs parmi la totalité des sujets positifs pour la combinaison.
- La valeur prédictive négative (VPN) est estimée par la proportion de vrais négatifs chez les sujets ne répondant pas à la combinaison envisagée (5).

Une très bonne sensibilité étant essentielle pour envisager l'abandon de la chimiothérapie présomptive systématique au profit des méthodes sélectives (chimiothérapie ou dépistage parasitologique chez les seuls malades suspects de paludisme), nous avons procédé de la façon suivante:

- 1 - n'ont été prises en compte que les combinaisons de paramètres dont la sensibilité est comprise entre 85% et 100%.
- 2 - pour chaque degré de sensibilité, nous avons, dans un premier temps, sélectionné les combinaisons dont la spécificité était supérieure à 30% puis retenu seulement les trois combinaisons ayant la meilleure spécificité. Enfin, nous avons calculé les valeurs prédictives positive et négative correspondantes pour ces trois combinaisons.
- 3 - nous avons ainsi traité le fichier dans son ensemble, puis nous avons traité séparément, d'une part, le fichier des malades qui avaient consulté du 1er septembre au 14 janvier (saison de forte transmission) et, d'autre part, celui des malades ayant consulté du 15 janvier au 31 août (saison de faible transmission).

7-2 Résultats

Les résultats de ces calculs reportés dans les tableaux VI, VII et VIII montrent que:

- pour l'ensemble de l'année (Tableau VI):
 - .l'existence de l'un des quatre paramètres: âge supérieur ou égal à 18 mois, température supérieure ou égale à 39°5, présence d'une anémie conjonctivale, voyages en zone de forte transmission, donne la meilleure sensibilité (96%).
 - .les différentes combinaisons ayant une bonne sensibilité (96-95%) ont toutes une faible spécificité (31-33%), une faible valeur prédictive positive (20-21%), mais une bonne valeur prédictive négative (98-97%).
 - .la spécificité n'atteint 40% que pour des combinaisons ayant au maximum 93% de sensibilité; pour une spécificité de 50%, la sensibilité n'est que de 87%, la valeur prédictive positive de 25% et la valeur prédictive négative de 95,5%.

- pendant la saison de forte transmission (Tableau VII):

.l'existence de l'un des quatre paramètres: température supérieure ou égale à 39°5, âge supérieur ou égal à 2 ans, voyages en zone de forte transmission, examen de la gorge normal, donne la meilleure sensibilité (96%).

.les combinaisons ayant une bonne sensibilité (96-95%) ont une faible spécificité (31-33%), une valeur prédictive positive de 37% et une valeur prédictive négative de 95%.

.la spécificité n'atteint 40% que pour des combinaisons ayant au maximum 94% de sensibilité. La spécificité maximum (49%) correspond à une sensibilité de 86% avec une valeur prédictive positive de 41% et une valeur prédictive négative de 90%.

- pendant la saison de faible transmission (Tableau VIII):

.l'existence de l'un des trois paramètres: température supérieure ou égale à 39°5, âge supérieur ou égal à 18 mois et allégation de nuits passées hors du domicile depuis moins de deux mois, donne la meilleure sensibilité (97%).

.les différentes combinaisons ayant une bonne sensibilité (97-95%) ont une faible spécificité (31-35%), une faible valeur prédictive positive (9,5%), mais une très bonne valeur prédictive négative (99,4%).

.la spécificité atteint 45% pour des combinaisons de paramètres ayant 90% de sensibilité ; pour la spécificité maximum (47%) la sensibilité n'est que de 87%, la valeur prédictive positive de 10,6% et la valeur prédictive négative de 98%.

V. DISCUSSION.

1- Les principaux aspects épidémiologiques et cliniques du paludisme à Pikine.

Cette étude montre, tout d'abord, qu'à Pikine le paludisme représente une cause majeure de syndrome fébrile de l'enfant, notamment de septembre à décembre, et cela malgré le très faible niveau d'endémie mis en évidence par les enquêtes paludométriques classiques (10), (8).

L'examen des résultats indique également que, dans cette population, le diagnostic de paludisme est difficile à poser sur les seuls arguments cliniques: la majorité des cas observés se sont présentés sous une forme "trompeuse", (78 cas sur 139) pour laquelle le paludisme n'a pas été évoqué, malgré un examen clinique approfondi (ou peut-être à cause de celui-ci?).

La comparaison des caractéristiques des malades ayant ou non un paludisme clinique associé avec des symptômes évocateurs ou pathognomoniques d'une autre affection, montre que le seul paramètre clinique important, pour limiter le risque d'erreur diagnostique, est la valeur de la température. En particulier, aucune symptomatologie ORL ou bronchopulmonaire n'est en défaveur du paludisme si la fièvre est supérieure à 39°.

Si les paramètres cliniques sont généralement d'intérêt réduit, il n'en est pas de même pour plusieurs paramètres épidémiologiques tels que la saison, l'âge, le lieu d'habitation et les voyages récents.

A Pikine la plupart des gîtes larvaires d'anophèles sont permanents, la densité vectorielle à proximité des gîtes est relativement élevée toute l'année même si les fluctuations saisonnières sont marquées, le taux de sujets infectés et de porteurs de gamétocytes est relativement stable toute l'année. Néanmoins, le paludisme clinique a un caractère très nettement saisonnier: 69% des infections ont été observées sur une période de quatre mois de septembre à décembre; durant les mois de novembre et décembre, le paludisme a été la cause de plus du tiers des syndrômes fébriles de l'enfant.

La chute brutale de l'incidence du paludisme clinique en janvier est certainement la conséquence de la forte diminution saisonnière de la température. Amorcée en décembre et se prolongeant jusqu'en mai, elle rallonge suffisamment la durée du développement des sporozoïtes chez l'anophèle pour que la probabilité de transmettre l'infection soit très faible.

La part du paludisme clinique dans les syndrômes fébriles de l'enfant augmente fortement avec l'âge, essentiellement en raison de la diminution parallèle des autres motifs de consultation. Dans notre étude, l'incidence vraie des accès palustres ne varie que très peu pendant l'enfance.

La part du paludisme dans les motifs de consultation pour syndrôme fébrile de l'enfant est 2 fois plus élevée quand l'enfant réside à moins de 300 mètres des gîtes principaux. Cette différence est cependant moins forte que celle suggérée par l'importance des différences de densité vectorielle selon les quartiers de Pikine.

2- Que faire devant un syndrôme fébrile de l'enfant?

La chimiothérapie systématique des syndrômes fébriles de l'enfant est largement pratiquée dans les dispensaires de Pikine, à l'instar de beaucoup de dispensaires d'Afrique tropicale.

Dans le cas du dispensaire étudié ici, 85% des patients recevraient un traitement inutile si la chimiothérapie présomptive était strictement appliquée. Cette proportion atteint 93% de février à août; entre septembre et décembre, au maximum de la transmission du paludisme, elle est encore de 71%.

Les enfants de Pikine ne sont pas pour autant mal soignés, comme en témoigne l'évolution récente du taux de mortalité juvénile qui était de 57,2 pour mille en 1978 (1). En effet, dans le système de soins actuel, bien plus qu'un traitement spécifique du paludisme, la chloroquine est avec l'aspirine, à laquelle elle est le plus souvent associée, le seul traitement d'attente devant un syndrome fébrile. Le très faible coût de ces deux produits permet au système de soins de santé primaires d'autofinancer l'achat d'antibiotiques comme traitement de seconde ligne, tout en conservant un prix de consultation modique (200 F.CFA), incluant la fourniture des médicaments.

Pour cette raison, l'extension des chimiorésistances à la chloroquine - 7% de souches résistantes in vivo et in vitro à Pikine fin 1988 (7) - ne nous paraît pas devoir remettre en cause, à court et moyen terme, la chimiothérapie présomptive.

En revanche, elle pose en termes nouveaux les choix thérapeutiques de deuxième intention: antibiotique à large spectre ou nouvel antipaludique. Dans les deux cas, il s'agit de médicaments coûteux, dont l'utilisation doit être appropriée car tout retard supplémentaire risque d'avoir des conséquences graves pour l'enfant. Les données recueillies lors de cette étude montrent clairement la fréquence élevée des formes cliniques trompeuses du paludisme et la spécificité toujours faible des différentes combinaisons de paramètres épidémiologiques et cliniques, même si certaines d'entre elles ont une sensibilité satisfaisante et une très bonne valeur prédictive négative.

La plupart des malades étudiés consultant pour la première fois, il est difficile d'utiliser les résultats présentés ici pour définir une attitude thérapeutique de deuxième intention. Il paraît néanmoins probable que le salaire d'un microscopiste et l'amortissement du matériel nécessaire à l'examen d'une goutte épaisse seraient largement rentabilisés par les économies réalisées en évitant l'association antibiotique/nouvel antipaludique, schéma thérapeutique qui s'imposera à court terme pour les enfants dont l'état clinique continue de s'aggraver après un premier traitement. De plus, dans la mesure du temps disponible pour le microscopiste, certains des malades consultant pour la première fois pourraient également bénéficier d'une goutte épaisse, en particulier les cas les plus sévères.

Enfin, nos résultats suggèrent que la généralisation de la goutte épaisse pour d'autres catégories de syndromes fébriles ne serait économiquement justifiée qu'à partir d'un niveau élevé de chimiorésistance, notamment en raison de la rareté des accès palustres pendant une grande partie de l'année. Des études plus approfondies sur ce thème sont nécessaires, tant dans ses aspects strictement économiques que dans ses aspects cliniques non étudiés ici, en particulier l'évolution de la maladie chez les malades infectés par une souche résistante à la chloroquine et traités par ce produit.

TABLEAU I

Liste des 37 paramètres sur lesquels ont porté
l'interrogatoire et l'examen clinique.

Date de consultation
 Age
 Lieu de naissance
 Sexe
 Lieu de résidence habituel
 Ancienneté dans cette résidence
 Lieux de résidence antérieurs
 Nuits hors du domicile actuel depuis 2 mois
 Voyages depuis la naissance
 Premier symptôme apparu
 Délai entre le premier symptôme et la consultation
 Allégation de fièvre
 Délai entre l'apparition de la fièvre et la consultation
 Allégation de vomissements
 Allégation de diarrhée
 Allégation de douleurs abdominales
 Allégation de céphalées
 Allégation de rhinorrhée
 Allégation de toux
 Allégation de convulsions
 Allégation d'autres symptômes
 Température rectale et/ou axillaire lors de l'examen
 Présence d'une splénomégalie lors de l'examen clinique
 Présence de troubles de la conscience
 Présence d'un syndrome méningé
 Présence d'une anémie conjonctivale
 Examen de la gorge
 Examen des tympans
 Auscultation pulmonaire
 Examen de la peau
 Présence d'autres signes ou symptômes lors de l'examen
 Suspicion de paludisme au terme de l'interrogatoire et de l'examen clinique
 Diagnostic proposé au terme de l'interrogatoire et de l'examen clinique
 Présence de Plasmodium sur la goutte épaisse
 Identité spécifique
 Densité des trophozoïtes
 Traitements reçus avant la consultation

TABLEAU II
Répartition mensuelle des gouttes épaisses positives

mois	prévalence brute	prévalence P.falciparum (gaméto isolés exclus)	effectif
mai 1987	5,9%	5,9%	51
juin	7,2%	7,2%	69
juillet	11,1%	7,9%	63
août	6,4%	6,4%	94
septembre	17,4%	17,4%	86
octobre	27,9%	26,1%	84
novembre	33,6%	33,6%	104
décembre	46,2%	42,5%	80
janvier 1988	16,0%	16,0%	81
février	8,3%	8,3%	60
mars/avril	4,2%	4,2%	238

TABLEAU - III
 Résultats de l'examen clinique pour les sept cas de paludisme
 avec signes neurologiques.

Patient	Age	Signes neuro	Délai entre lersymp consult	Température	Parasitémie	Principaux signes cliniques.
B.G.	0.12	coma	2	40°	F5	vomissements anémie
G.M.	0.16	convul	3	40°	F4	vomissements
M.B.	2.06	convul	3	40°1	F4	doul.abdomin anémie splénomégal.
F.N.	2.06	convul	1	38°7	F3	vomissements céphalée doul.abdomin splénomégal.
M.B	4.	coma	3	40°	F5	vomissements céphalée doul.abdomin
C.M.	7.	coma	2	40°5	F4	vomissements céphalée doul.abdomin
A.D.	12.	convul	3	39°6	F5	vomissements céphalée doul.abdomin

TABLEAU IV
Résultats de l'interrogatoire.

Question	Goutte épaisse positive	Goutte épaisse négative	Effectif
Lieu de naissance			
- Région du Cap-Vert	134	750	884
- Zone rurale	23	82	105
- Etranger	2	19	21
Existence d'un autre domicile ancien			
-Non	126	699	825
-Dans la région du Cap-Vert	9	61	70
-Hors de la région du Cap-Vert	24	91	115
Nuits hors du domicile depuis 2 mois			
- non	141	767	908
- dans la région du Cap-Vert	0	24	24
- Hors de la région du Cap-Vert	18	60	78
Voyages depuis la naissance:			
- Non	95	528	623
- Dans un lieu de faible transmission	44	285	329
- Dans un lieu de forte transmission	20	38	58
Premier symptôme:			
- fièvre	122	637	759
- vomissements	3	16	19
- diarrhée	3	47	50
- douleurs abdominales	8	30	38
- céphalées	21	26	47
- autre symptôme	2	73	75

TABLEAU IV
Résultats de l'interrogatoire (suite).

Début clinique: - moins de 3 jours - plus de 3 jours	108 51	527 324	635 375
Allégation de fièvre: - oui - non	159 0	846 5	1 005 5
Début de la fièvre: - moins de 3 jours - plus de 3 jours	107 52	542 309	649 361
Vomissements: - oui - non	78 81	350 501	428 582
Diarrhée: - oui - non	32 127	315 536	347 663
Rhinorrhée: - oui - non	117 42	700 151	817 193
Toux: - oui - non	100 59	631 220	731 279
Convulsions: - oui - non	4 155	9 842	13 997
douleurs abdominales: - oui - non	59 49	169 168	228 217
céphalées: - oui - non	93 15	232 105	325 193

TABLEAU V: Résultats de l'examen clinique.

signes cliniques	Goutte épaisse positive	Goutte épaisse négative	Effectif
Température: - > ou = à 39° - < à 39°	119 40	389 462	508 502
Splénomégalie: - absence - R I - R II - R III	139 17 1 2	816 30 4 0	955 47 5 2
Syndrôme méningé: - oui - non	0 159	3 848	3 1 007
Troubles de la conscience: - oui - non	3 156	4 847	7 1 003
Présence d'une anémie: - oui - non	20 139	30 821	50 960
Examen de la gorge: - normal - gorge rouge - angine	60 86 13	179 609 61	239 695 74
Examen des tympans: - normal - otite externe	110 18	535 54	645 72
- otite moyenne - otite purulente	13 3	175 31	188 34
Auscultation pulmonaire - normale - râles bronchiques - râles sibilents	148 10 1	763 82 6	911 92 7
Examen de la peau: - peau saine - présence de lésions	155 4	769 82	924 86
Autres: - Hépatomégalie	3	8	11
Suspicion de paludisme: - oui - non	66 93	150 701	216 794
Diagnostics: - aucun - rhinopharyngite - bronchite - otite - angine - autres	68 45 10 16 13 7	137 274 67 181 64 128	205 319 77 197 77 135

TABLEAU VI

Sélection des combinaisons de paramètres donnant les meilleurs taux de sensibilité et spécificité pour le fichier considéré dans son ensemble.

Sensibilité	Spécif	VPP	VPN
100% Néant 99% Néant 98% Néant 97% Néant			
96% - âge supérieur ou égal à 18 mois - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale - voyages en zone de forte transmission	31%	20,8%	97,8%
96% - âge supérieur ou égal à 18 mois - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale - voyages en zone de forte transmission - signe neurologique (coma ou convulsion)	31%	20,8%	97,8%
95% - âge supérieur ou égal à 2 ans - domicile ancien hors du Cap-Vert - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale - suspicion de paludisme	33%	21,2%	97,6%
95% - âge supérieur ou égal à 18 mois - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale	32%	20,9%	97,5%
95% - âge supérieur ou égal à 18 mois - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale - signe neurologique (coma ou convulsion)	32%	20,8%	97,5%
94% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois - voyages en zone de forte transmission	39%	22,4%	97,4%
94% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois - domicile ancien hors du Cap-Vert	36%	21,7%	97,2%
94% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - voyages en zone de forte transmission - examen de la gorge normal	35%	21,3%	97%

TABLEAU VI
Suite 1

Sensibilité	Spécif	VPP	VPN
93% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - voyages en zone de forte transmission - présence d'une anémie conjonctivale	42%	23,3%	97%
93% - âge supérieur ou égal à 2 ans - voyages en zone de forte transmission - température supérieure ou égale à 39° - rate palpable - présence d'une anémie conjonctivale	41%	22,9%	97%
93% - âge supérieur ou égal à 2 ans - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale	40%	22,5%	96,9%
92% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - voyages en zone de forte transmission - suspicion de paludisme	36%	21,4%	96,3%
92% - température supérieure ou égale à 39° - présence d'une anémie conjonctivale - examen de la gorge normal - suspicion de paludisme clinique	36%	21,3%	96,2%
92% - domicile ancien hors du Cap-Vert - température supérieure ou égale à 39° - examen de la gorge normal - rate palpable	35%	21%	96,1%
91% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale	44%	23,4%	96,4%
91% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale - rate palpable	43%	23,1%	96,5%
91% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - domicile ancien hors du Cap-Vert	41%	22,5%	96,1%

TABLEAU VI
Suite 2.

Sensibilité	Spécif	VPP	VPN
90% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - voyages en zone de forte transmission	44%	23,2%	96,1%
90% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - voyages en zone de forte transmission	43%	23,1%	96,5%
90% - présence de convulsions - âge supérieur ou égal à 2 ans - voyages en zone de forte transmission - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable	42%	22,8%	96%
89% - domicile ancien hors du Cap-Vert - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - examen de la gorge normal - suspicion de paludisme clinique	46%	23,7%	95,9%
89% - domicile ancien hors du Cap-Vert - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - examen de la gorge normal - présence d'une anémie conjonctivale - suspicion de paludisme clinique	45%	23,5%	96%
89% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - présence de troubles de la conscience	44%	23%	95,6%
88% - nuits hors du Cap-Vert depuis de 2 mois - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - examen de la gorge normal - suspicion de paludisme clinique	47%	23,8%	95,5%
88% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5	45%	23,3%	95,5%
88% - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - examen de la gorge normal - auscultation pulmonaire anormale - suspicion de paludisme clinique	44%	23%	95,2%

TABLEAU VI
Suite 3.

Sensibilité	Spécif	VPP	VPN
87% - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - présence d'une anémie conjonctivale - examen de la gorge normal - suspicion de paludisme clinique	50%	24,7%	95,5%
87% - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - voyages en zone de forte transmission - examen de la gorge normal - suspicion de paludisme clinique	48%	24,1%	95,4%
87% - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - examen de la gorge normal - domicile ancien hors du Cap-Vert - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois	48%	24%	95,3%
86% - domicile ancien hors du Cap-Vert - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - examen de la gorge normal	51%	25%	95,2%
86% - domicile ancien hors du Cap-Vert - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - examen de la gorge normal - présence de convulsions	51%	24,8%	95,2%
86% - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - suspicion de paludisme clinique - examen de la gorge normal - présence de troubles de la conscience	50%	24,9%	95,4%

TABLEAU VII

Sélection des associations de paramètres donnant les meilleurs taux de sensibilité et spécificité pour le fichier correspondant à la saison de forte transmission.

Sensibilité	Spécif.	VPP	VPN
100% néant 99% néant 98% néant 97% néant			
96% - âge supérieur ou égal à 2 ans - voyages en zone de forte transmission - température supérieure ou égale à 39°5 - examen de la gorge normal	31%	36,7%	95,8%
96% - âge supérieur ou égal à 2 ans - voyages en zone de forte transmission - température supérieure ou égale à 39°5 - examen de la gorge normal - signe neurologique (coma / convulsions)	31%	36,7%	95,8%
95% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - voyages en zone de forte transmission - présence d'une anémie conjonctivale - suspicion de paludisme clinique	33%	37%	95%
95% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - examen de la gorge normal	31%	36,3%	94,7%
95% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale - suspicion de paludisme clinique - domicile ancien hors du Cap-Vert	31%	36,3%	94,7%
94% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - voyages en zone de forte transmission - présence d'une anémie conjonctivale	40%	39,3%	94,3%
94% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - voyages en zone de forte transmission - présence d'une anémie conjonctivale	39%	38,8%	94,2%
94% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - domicile ancien hors du Cap-Vert - présence d'une anémie conjonctivale	36%	37,8%	93,8%

TABLEAU VII
Suite 1.

Sensibilité	Spécif	VPP	VPN
93% - âge supérieur ou égal à 2 ans - voyages en zone de forte transmission - température supérieure ou égale à 39°5 - auscultation pulmonaire anormale	37%	38%	93,2%
93% - âge supérieur ou égal à 2 ans - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale	36%	37,6%	93%
93% - âge supérieur ou égal à 2 ans - voyages en zone de forte transmission - température supérieure ou égale à 39°5 - suspicion de paludisme clinique	34%	36,7%	93%
92% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - présence d'une anémie conjonctivale	40%	38,7%	92,8%
92% - âge supérieur ou égal à 18 mois - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois - voyages en zone de forte transmission - présence d'une anémie conjonctivale	38%	38%	92,5%
92% - âge supérieur ou égal à 2 ans - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois - voyages en zone de forte transmission - température supérieure ou égale à 39°5	37%	37,8%	92,4%
91% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - voyages en zone de forte transmission	41%	39,2%	92,4%
91% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale	41%	38,9%	92,2%
91% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - voyages en zone de forte transmission - rate palpable	40%	38,7%	92,2%

TABLEAU VII
Suite 2.

Sensibilité	Spécif	VPP	VPN
90% - voyages en zone de forte transmission - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - examen de la gorge normal - suspicion de paludisme clinique	42%	39,2%	91,7%
90% - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - examen de la gorge normal - suspicion de paludisme clinique	39%	38,2%	91,3%
90% - âge supérieur ou égal à 18 mois - présence d'une anémie conjonctivale - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois	38%	37,7%	91%
89% - domicile ancien hors du Cap-Vert - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - examen de la gorge normal	44%	39,8%	91%
89% - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - examen de la gorge normal - suspicion de paludisme clinique	43%	39,5%	91,3%
89% - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale - rate palpable - examen de la gorge normal - suspicion de paludisme clinique	42%	39 %	91,1%
88% - domicile ancien hors du Cap-Vert - rate palpable - température supérieure ou égale à 39°5 - examen de la gorge normal	44%	39,3%	90,1%
88% - domicile ancien hors du Cap-Vert - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois - température supérieure ou égale à 39°5 - examen de la gorge normal	43%	38,8%	89,9%
88% - âge supérieur ou égal à 18 mois - présence d'une anémie conjonctivale	42%	38,6%	89,8%

TABLEAU VII
Suite 3.

Sensibilité	Spécif	VPP	VPN
87% - voyages en zone de forte transmission - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - examen de la gorge normal	48%	58,9%	90,4%
87% - température supérieure ou égale à 39°5 - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois - rate palpable - examen de la gorge normal	45%	39,7%	89,8%
87% - âge supérieur ou égal à 18 mois - voyages en zone de forte transmission	43%	38,6%	89,3%
86% - domicile ancien hors du Cap-Vert - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - présence d'une anémie conjonctivale - suspicion de paludisme clinique	49%	41,2%	89,9%
86% - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois - voyages en zone de forte transmission - température supérieure ou égale à 39°5 - examen de la gorge normal	46%	40%	89,5%
86% - température supérieure ou égale à 39°5 - examen de la gorge normal - suspicion de paludisme clinique	44%	38,9%	88,8%

TABLEAU VIII
Sélection des combinaisons de paramètres donnant les meilleurs
taux de sensibilité et spécificité pour le fichier
correspondant à la saison de faible transmission.

Sensibilité	Spécif	VPP	VPN
100% néant 99% néant 98% néant			
97% - âge supérieur ou égal à 18 mois - température supérieure ou égale à 39°5 - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois	31%	9,3%	99,4%
97% - âge supérieur ou égal à 18 mois - température supérieure ou égale à 39°5 - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois	31%	9,2%	99,4%
97% - présence de convulsions - âge supérieur ou égal à 18 mois - température supérieure ou égale à 39°5 - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois - présence d'une anémie conjonctivale	31%	9,2%	99,4%
96% néant			
95% - âge supérieur ou égal à 2 ans - domicile ancien hors du Cap-Vert - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale - suspicion de paludisme clinique	35%	9,5%	99%
95% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois - présence d'une anémie conjonctivale - suspicion de paludisme clinique	35%	9,5%	99%
95% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale - rate palpable - examen de la gorge normal - fièvre depuis plus de 3 jours	35%	9,5%	99%
94% néant 93% néant			

TABLEAU VIII
Suite 1

Sensibilité	Spécif	VPP	VPN
92% - âge supérieur ou égal à 2 ans - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale	42%	10,2%	98,7%
92% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale - domicile ancien hors du Cap-Vert	41%	10,2%	98,7%
92% - âge supérieur ou égal à 2 ans - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois - température supérieure ou égale à 39°5 - présence d'une anémie conjonctivale - présence de convulsions	41%	10,2%	98,7%
91% néant			
90% - âge supérieur ou égal à 2 ans - présence d'une anémie conjonctivale - température supérieure ou égale à 39°5	45%	10,6%	98,5%
90% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - rate palpable - présence d'une anémie conjonctivale	44%	10,4%	98,4%
90% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - voyages en zone de forte transmission - présence d'une anémie conjonctivale	44%	10,3%	98,4%
89% - âge inférieur à 2 ans - domicile ancien hors du Cap-Vert - présence de céphalées	34%	15%	96,2%
89% - âge inférieur à 2 ans - présence de céphalées - signe neurologique (coma ou convulsion) - domicile ancien hors du Cap-Vert	34%	15%	96,2%
89% - âge inférieur à 2 ans - présence de céphalées - domicile ancien hors du Cap-Vert - nuits hors du Cap-Vert depuis 2 mois	33%	14,9%	96,2%
88% néant			

TABLEAU VIII
Suite 2

Sensibilité	Spécif	VPP	VPN
87% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5	47%	10,6%	98,1%
87% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - présence de troubles de la conscience	47%	10,6%	98,1%
87% - âge supérieur ou égal à 2 ans - température supérieure ou égale à 39°5 - présence de convulsions	46%	10,5%	98,1%
86% - âge inférieur à 2 ans - présence de céphalées	37%	15,1%	95,4%
86% - âge inférieur à 2 ans - présence de céphalées - signe neurologique(coma ou convulsion)	37%	15,1%	95,4%
86% - âge inférieur à 2 ans - présence de céphalées - rate palpable	36%	15%	95,3%

-BIBLIOGRAPHIE-

- (1) Cantrelle P., Diop I.L., Gueye M., Sadio A. et Garenne M., 1983 - Etude de cas sur la mortalité au Sénégal 1960-1980. Groupe de travail UNPOP/OMS, Dakar, mars 1983, 94 p, multigr.
- (2) Chastel J.M., 1982. - Etude des systèmes de production dans la zone de culture maraîchère des Niayes de Lompoul grande côte du Sénégal. Mémoire ENSSAA, Dijon, 129 p.
- (3) Fogh S., Jepsen S. et Effersoe P., 1979. - Chloroquine resistant Plasmodium falciparum malaria in Kenya. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 73, 228-229.
- (4) Rey M., Nouhouayi A. et Diop Mar I., 1966. - Les expressions cliniques du paludisme à Plasmodium falciparum chez l'enfant noir africain. Bull. Soc. Path. exot., 59, 683-704.
- (5) Rumeau-Rouquette C., Breart G. et Padieu R., 1985. - Méthodes en épidémiologie. Flammarion médecine sciences, Paris, 390 p.
- (6) Trape J.F., 1985. - Rapid evaluation of malaria parasite density and standardization of thick smear examination for epidemiological investigations. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 79, 181-184.
- (7) Trape J.F., Legros F., Ndiaye P., Konate L., Bah I.B., Diallo S., Verdier F., Hatin I. et Le Bras J., 1989 - Chloroquine-resistant Plasmodium falciparum malaria in Senegal. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. (sous presse).
- (8) Trape J.F., Legros F., Bouganaly H., Ndiaye G., Zante E., Astagneau P., Ndiaye P., et Salem G. - Le paludisme à Pikine: aspects épidémiologiques et cliniques. Communication à la 5ème journée dakaroise de Parasitologie Dakar, 22 juin 1989
- (9) Vercruysse J. et Jancloes M., 1981. - Etude entomologique sur la transmission du paludisme humain dans la zone urbaine de Pikine (Sénégal). Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit., 19, 165-178.
- (10) Vercruysse J., Jancloes M. et Van de Velden L., 1983 Epidemiology of seasonal falciparum malaria in an urban area of Senegal. Bull. Wld. Hlth. Org., 61, 821-831.